

Hydrodynamic control coupling

Publication number: DE3211337

Publication date: 1983-10-20

Inventor: MUELLER HELMUT (DE); BROSIUS KLAUS (DE)

Applicant: VOITH GMBH J M (DE)

Classification:

- international: **F16D33/16; F16D33/20; F16D33/00; (IPC1-7):**
F16D33/18

- european: F16D33/16

Application number: DE19823211337 19820327

Priority number(s): DE19823211337 19820327

Also published as:



US4597481 (A1)

JP58184325 (A)

GB2117500 (A)

FR2524092 (A1)

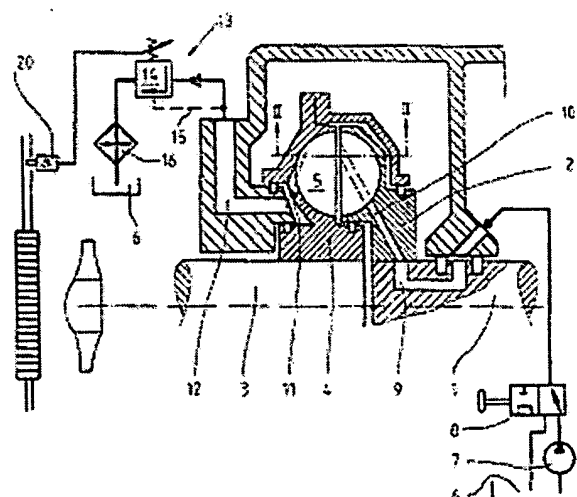
IT1160832 (B)

Report a data error here

Abstract not available for DE3211337

Abstract of corresponding document: **US4597481**

The disclosure concerns a hydrodynamic control coupling with a primary drive vane wheel and a secondary driven vane wheel which together define a toroidal working chamber. Each vane wheel carries an array of vanes on its interior which extend toward the vanes of the other vane wheel. The vanes of the vane wheels are inclined with respect to the axis of the coupling, yet each is oriented parallel to a respective radius of the coupling. Furthermore, the vanes on each of the vane wheels are inclined to extend toward the vanes on the other wheel. There is a working fluid inlet to the working chamber. A working fluid outlet from the working chamber is through the secondary, driven vane wheel and is via a plurality of bores extending tangentially toward the axis of the coupling. An overflow valve communicates with the outlet from the working chamber. Upon the rotary speed of the primary vane wheel increasing rapidly, the overflow valve reacts by opening more widely, reducing the filling level in the coupling. A temperature sensor may be connected with the overflow valve for operating the overflow valve so it is dependent upon the temperature sensed by the sensor. The temperature sensor may be in the engine cooling circuit of an engine, and the coupling may drive a cooling fan for that circuit. The valve will control the torque of the coupling for desired cooling rotation of the fan, depending upon the sensed temperature of the engine cooling circuit.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 32 11 337.4
22 Anmeldetag: 27. 3. 82
43 Offenlegungstag: 20. 10. 83

DE 3211337 A1

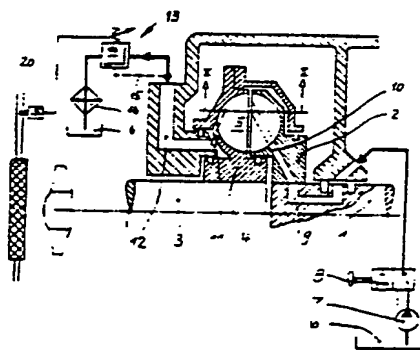
71 Anmelder:
J.M. Voith GmbH, 7920 Heidenheim, DE

72 Erfinder:
Müller, Helmut; Brosius, Klaus, 7920 Heidenheim, DE

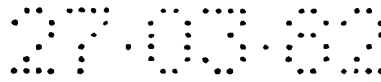
Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Hydrodynamische Regelkupplung

Eine hydrodynamische Regelkupplung (1, 2, 3, 4) mit Zufuhr von Arbeitsflüssigkeit über eine Pumpe und einem Auslaß über ein Überströmventil (14) ist mit schräger Beschaukelung ausgerüstet. Die Entnahme von Arbeitsflüssigkeit aus dem Arbeitsraum (5) erfolgt gemäß der Erfindung über tangential von der inneren Kreislaufoberfläche zur Kupplungsachse hin gerichtete Bohrungen (11), über die sich der vor den Bohrungen herrschende Druck über feststehende Kanäle (12) zu einem Überströmventil (14) fortplant. Der in den tangentialen Bohrungen (11) im Zusammenwirken mit schräger Beschaukelung sich ergebende Druck ist ein direktes Maß für das jeweils übertragene Drehmoment. Erhöht sich plötzlich die Drehzahl des Primärschaukelrades (2), so reagiert das Überströmventil (14) mit größerer Öffnung, wodurch sich der Füllungsgrad der Kupplung vermindert, aber das durchgeleitete Drehmoment praktisch konstant bleibt. Bei Antrieb eines Kühlventilators eines Verbrennungsmotors bleibt die Drehzahl trotz höherer Motordrehzahl niedrig, wenn das Kühlwasser noch keine stärkere Kühlung erfordert. Ein Temperaturfühler beeinflusst die Vorspannung der Feder am Überströmventil und leitet bei zunehmender Kühlwassertemperatur ein zunehmendes Füllen der den Ventilator antreibenden Kupplung ein. (32 11 337)



DE 3211337 A1

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Hydrodynamische Regelkupplung, deren Arbeitskreislauf mit einem Einlaß und einem Auslaß für das Arbeitsmittel versehen ist, wobei das Arbeitsmittel in einen feststehenden Kanal geleitet wird, ferner einen Kühlkreislauf aufweist zum Kühlen des Arbeitsmittels, ein im Kühlkreislauf vorgesehenes Ventil, das den Füllungsgrad des Arbeitsraumes bestimmt sowie mit gegen die Kupplungsachse geneigten Schaufeln, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslaß des Arbeitskreislaufs die Gestalt von in Strömungsrichtung verlaufenden Tangentialbohrungen (11) hat.
2. Hydrodynamische Regelkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die tangentielle Auslaßbohrung (11) am Sekundärschaufelrad (4) nach innen zur Kupplungsachse hin gerichtet ist.
3. Hydrodynamische Regelkupplung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das den Füllungsgrad der Kupplung bestimmende Ventil als federbelastetes Überströmventil (14) ausgebildet ist und von dem am Austritt aus den tangentialen Bohrungen (11) herrschenden Arbeitsmitteldruck beaufschlagt ist.
4. Hydrodynamische Regelkupplung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Überströmventil (14) auf unterschiedliche Ansprechdrücke einstellbar ist.

...

27.03.82

5211337

5. Hydrodynamische Regelkupplung nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die unterschiedliche Vorspannung der Feder am Überströmventil (14) von einem Temperaturfühler (20) beeinflußt wird, der in einem Kühlkreislauf angeordnet ist, z.B. dem Kühlwasserkreislauf eines Verbrennungsmotors.
6. Hydrodynamische Regelkupplung nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Beeinflussung der Vorspannung der Feder am Überströmventil so gestaltet ist, daß die Schließkraft am Überströmventil bei niedriger Temperatur am Temperaturfühler (20) klein ist und mit steigender Temperatur am Temperaturfühler (20) zunimmt.
7. Hydrodynamische Regelkupplung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß im Kühlkreislauf ein Temperaturfühler (21) angeordnet ist, der die veränderliche Wassertemperatur in ein elektrisches Signal umsetzt, und daß das Überströmventil als elektrohydraulisches Druckregelventil (22) ausgebildet ist, dessen Schließkraft auf den Ventilkörper mittels eines Elektromagneten (2) mit veränderbarer Magnetkraft einstellbar ist.

25.03.1982

DK/GKü

R

27.03.82

3

G 3898

Kennwort: "Lüfterkupplung"

Voith Getriebe KG
HeidenheimHydrodynamische Regelkupplung

Die Erfindung betrifft eine hydrodynamische Regelkupplung, deren Arbeitskreislauf mit einem Einlaß und einem Auslaß für das Arbeitsmittel versehen ist, wobei das Arbeitsmittel in feststehende Kanäle geleitet wird, ferner einen Kühlkreislauf für das Arbeitsmittel aufweist, ein im Kühlkreislauf vorgesehenes Ventil, das den Füllungsgrad des Arbeitsraumes bestimmt, sowie gegen die Kupplungsachse geneigte Schaufeln.

Regelkupplungen bekannter bisheriger Bauart werden häufig zum Antrieb von Kühlventilatoren eingesetzt, insbesondere bei Parzern. Hierbei kommt es in ganz besonderem Maße auf das rasche Reagieren der Kupplung auf äußere Betriebsbedingungen an. Hier ist in erster Linie rasches Füllen und Entleeren der Kupplung wesentlich.

Es sind Lösungen bekannt, bei denen eine Kupplung ganz oder teilweise entleert wird, wenn eine Überlastung eintritt, d.h. wenn entweder die Sekundärdrehzahl der Kupplung durch höheres Drehmoment gedrückt wird, oder wenn sich bei unverändertem Füllungsgrad der

...

27.03.92

Kupplung die Eingangsdrehzahl erhöht. Dabei erhöht sich das zu übertragende Drehmoment proportional zum Quadrat der Drehzahl. In beiden Fällen reagiert die Kupplung mit erhöhtem Schlupf, wodurch sich die Strömung innerhalb der Kupplung in radial innere Bereiche des Arbeitsraumes ausdehnt. Dies ist in einem Aufsatz in der Zeitschrift "MTZ" Nr. 11/1958, Seite 388 beschrieben. Die OE-PS 224 411 zeigt eine Lösung, mit der der Arbeitsraum der Kupplung über axiale Öffnungen im radial inneren Bereich entleert werden kann. Auch die DE-PS 883 987 zeigt eine Kupplung, die ein Entweichen der Arbeitsflüssigkeit bei hohem Schlupf in einen radial inneren Bereich ermöglicht. Desgleichen ist eine Kupplung nach US-PS 2 570 768 bekannt, die einen zur Wandung des Sekundärschaufelrades tangentialen Auslaßspalt aufweist. Dadurch ist zwar ein rasches Entleeren des Arbeitsraumes möglich, aber die Arbeitsflüssigkeit entweicht in einen Stauraum innerhalb der Kupplung. Bei solchen Kupplungen mit Stauraum strömt die Arbeitsflüssigkeit bei geänderten Betriebsbedingungen wieder in den Arbeitsraum zurück. Ein Eingriff zur Regelung auf konstantes Drehmoment der Kupplung ist damit nicht möglich.

Bekannt sind ferner Ausführungen von Kupplungen, bei denen die Arbeitsflüssigkeit bei höherem Schlupf über den radial äußeren Bereich des Torusarbeitsraumes abströmen kann, z. B. aus der DE-AS 26 14 476. Diese Kupplung dient auf Grund der Entnahme von Arbeitsflüssigkeit im äußeren Bereich der Beschaukelung besonders als Überlastschutz bei schlagartig auftretenden Drehmomentspitzen. Die bei Überlast aus dem Arbeitsraum entweichende Arbeitsflüssigkeit wird über einen entsprechenden Kanal aus der Kupplung abgespritzt. Nachteilig ist, daß sich die Kupplung schlecht auf ein bestimmtes Drehmoment regeln läßt. Vielmehr stellt sich bei ihr selbsttätig wieder die von einer Zulaufsteuerung vorgegebene Füllung ein.

...

27.00.88
5

Die US-PS 3 178 889 offenbart eine Kupplung, die an der Innenwand des Sekundärrades radial angeordnete Rohrstutzen aufweist, durch die eine bestimmte Menge Arbeitsflüssigkeit in einen Sammelraum erst dann abströmt, wenn bei höherem Schlupf die Strömung an der Sekundärradwandung eine bestimmte Dicke übersteigt. Die Entleerung der Kupplung erfolgt im übrigen über ein Schöpfrohr.

Aus der DE-OS 3 013 024 ist ferner eine Kupplung bekannt, die mit einer externen Versorgung mit Arbeitsflüssigkeit ausgerüstet ist, schräge Beschaufelung sowie eine Regeleinrichtung für konstantes Drehmoment aufweist. Ein besonders rasches Reagieren auf plötzliche Änderungen der Betriebsbedingungen ist mit dieser Kupplung nicht möglich.

Eine Kupplung zum Antrieb eines Ventilators ist außerdem aus der DE-OS 2 612 133 bekannt. Diese Kupplung weist eine etwa tangential entnommene Bohrung im radial äußeren Bereich des Sekundärrades auf, über die die Arbeitsflüssigkeit zu einer Steuer- oder Regeleinrichtung gelangt. Diese jedoch spricht auf die durch Rotation erzeugte Fliehkraft an und wirkt letztendlich auf einen Ringschieber, der die Strömung innerhalb der Kupplung direkt beeinflusst. Die Temperaturmessung erstreckt sich auf die Außenseite der Kupplung selbst. Soll die Kupplung in einem Gehäuse untergebracht und mit einer externen Ölversorgung gespeist werden, so ist die Bauart nicht brauchbar. Alle bisher genannten Ausführungen haben einen Nachteil: Sie führen zu großvolumigen Kupplungen, die dementsprechend teuer sind und verhältnismäßig lange Zeitspannen zum Einstellen veränderter Füllungsgrade erfordern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Strömungskupplung der eingangs genannten Gattung zu schaffen, die möglichst klein, leicht, unkompliziert und damit billig ist, dabei aber trotzdem den Vorteil einer schnellen Regelung auf ein in der Höhe einstellbares, aber vom Schlupf unabhängiges Drehmoment bietet.

...

37.03.57
6

3211337

Diese Aufgabe wird durch die in den Ansprüchen wiedergegebenen Maßnahmen gelöst.

Durch Auswahl einer Kupplung mit der an sich bekannten schrägen Beschau felung wird zunächst folgendes erreicht: Es bildet sich hierdurch im Arbeitsraum der Kupplung eine Strömung, die mit besonders hoher Geschwindigkeit an der Innenwandung der Lauf räder umläuft; die Strömung legt sich dabei dicht an diese Innenwandung an. Die Arbeitsflüssigkeit füllt im Gegensatz zu Kupplungen mit gerader Beschau felung den Arbeitsraum bei der Zirkulation bis zum nabennächsten Ende des Schaufelprofils aus. Durch die erfindungsgemäße, tangentielle Gestaltung des Aus lasses wird das Entleeren der Kupplung ganz besonders begünstigt; es geht sehr rasch vor sich. Aber auch die Füllung beansprucht nur verhältnismäßig kurze Zeit; die Einlaßkanäle münden nämlich im Zentrum des Arbeitsraumes und damit in dem Bereich geringsten Druckes, dem sogenannten Kernring. Durch Fliehkraftwirkung im mitrot tierendem Zulaufkanal wird das Zu strömen der Arbeitsflüs sigkeit unterstützt.

Die aus dem Arbeitsraum über tangentielle Bohrungen ausgetretene Arbeitsflüssigkeit steht entsprechend der Kupplungsdrehzahl und dem Füllungsgrad unter einem bestimmten Überdruck, der sich auf eine am Gehäuse befestigte, also nicht mitrot tierende, Regelein richtung über feststehende Kanäle fortpflanzt. Der Erfinder hat erkannt, daß die Entnahme von Arbeitsflüssigkeit an einer Kupp lung mit schräger Beschau felung nur dann zu einer Druckmeßgröße führt, die als Maß für das durchgeleitete Drehmoment dienen kann, wenn der Auslaß über tangentielle Bohrungen in Strömungs richtung erfolgt und zwar unabhängig von Drehzahl und Füllungs grad. Der auf die Regeleinrichtung wirkende Überdruck kann auf diese Weise zur Einstellung unterschiedlich hoher Drehmomente herangezogen werden. Die Regeleinrichtung, die für sich allein aus der DE-OS 30 13 024 bekannt ist, besteht im wesentlichen aus einem federbelasteten Überströmventil. Durch unterschiedliche Vorspannung der Ventulfeder kann der Druck vor dem Überström ventil und somit der Druck am Auslaß der Kupplung und dadurch das übertragene Drehmoment eingestellt werden.

...

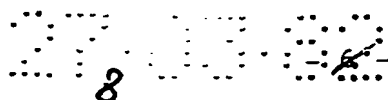


Die schräge Beschaufelung erzeugt eine intensivere Durchströmung des Arbeitsraumes als gerade Beschaufelung. Dadurch ist auch der sogenannte K-Wert der Kupplung höher. Die Kupplung kann somit bei gegebener Übertragungsleistung mit kleineren Abmessungen gebaut werden. Dadurch, daß die dem Kupplungs-Arbeitsraum entnommene Arbeitsflüssigkeit über eine feststehende Regeleinrichtung in einen Sammelbehälter geleitet wird, von wo aus sie erneut - nach entsprechender Zwischenkühlung - in die Kupplung gefördert wird, ist das ganze System frei von Regelschwingungen. Dies ist bei den erzielbaren kleinen Abmessungen und der dadurch geringeren Ölmenge innerhalb der Kupplung von besonderem Vorteil.

Da die Kupplung insbesondere zum Antrieb eines Ventilators für einen Fahrzeugmotorkühler eingesetzt wird, kann in einer weiterführenden Ausbildung der Erfindung eine Temperaturüberwachung des betreffenden Kühlmediums - zumeist Wasser - erfolgen. Dazu ist im Kühlwasserkreislauf ein Temperaturgeber angeordnet, der zum Beispiel auf direkte mechanische Weise die Vorspannung der Feder des federbelasteten Überströmventils an der Regeleinrichtung verändert. Auch ein elektrischer Temperaturgeber kann vorteilhaft eingesetzt werden. In diesem Fall ist vorzugsweise am Überströmventil der Regeleinrichtung ein Elektromagnet verwendbar, der unterschiedliche Gegenkräfte auf den Ventilkörper des Überströmventils ausübt. Zur Erzielung unterschiedlicher Drücke bzw. Drehmomente müssen lediglich z.B. unterschiedliche Spannungen dem Magneten zugeführt werden.

Da die Kupplung unter Innendruck steht und über eine Drucksteuerung geregelt wird, werden zur Abdichtung der rotierenden Teile gegeneinander und gegen das Gehäuse vorzugsweise gleitende Dichtungselemente, z.B. Kolbenringe, verwendet.

Der Vorzug der Kupplung liegt vor allem in der kompakten Bauart und der selbstregelnden Funktion ohne äußere Eingriffe, z.B. auf niedrige und konstante Drehzahl eines Kühlerventilator



0211007

auch bei plötzlich steigender Motordrehzahl, solange das Kühlwasser noch eine niedrige Temperatur aufweist, wobei die nicht vom Ventilator beanspruchte Leistung zur Traktion des Fahrzeuges zur Verfügung steht.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert: Darin zeigt

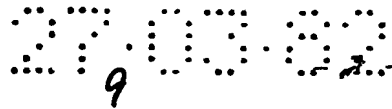
Figur 1 einen Längsschnitt durch die Kupplung

Figur 2 einen Teilschnitt durch die Schaufelräder nach Linie II-II der Fig. 1

Figur 3 eine schematische Darstellung des Überströmventils als elektrohydraulisches Druckregelventil.

Die in Fig. 1 dargestellte Kupplung weist eine Antriebswelle 1 mit einem Primärschaufelrad 2, sowie eine Abtriebswelle 3 mit einem Sekundärschaufelrad 4 auf. Die Abtriebswelle treibt das Ventilatorrad an. Die Füllung des von den Schaufelrädern gebildeten Arbeitsraumes 5 erfolgt von einem Sumpf 6 mittels einer Pumpe 7, eventuell über ein Einschaltventil 8 und Zulaufkanäle 9 in Kanäle 10, die direkt in das Zentrum des Arbeitsraumes 5 münden. Das Sekundärschaufelrad 4 weist von seiner inneren Peripherie ausgehende tangential angeordnete Bohrungen 11 auf, die radial schräg nach innen zur Kupplungsachse gerichtet sind. Das radial innere Ende der Bohrungen 11 mündet in einen freien Raum, und von dort führen Kanäle 12 in einem feststehenden Gehäuse zu der Druckregeleinrichtung 13. Diese Druckregeleinrichtung besteht im wesentlichen aus einem Überströmventil 14, auf dessen beweglichen Ventilkörper der Druck in dem Kanal 12 und der Bohrung 11 des Sekundärschaufelrades 4 wirkt, und zwar in Richtung "Öffnen", symbolisch dargestellt durch die Steuerleitung 15. Die aus dem Überströmventil 14 austretende Arbeitsflüssigkeit gelangt - eventuell nach Durchlaufen eines Kühlers 16 - in den Sumpf 6 zurück.

...



Der Arbeitsraum der Kupplung wird also dauernd von der Pumpe 7 mit Arbeitsflüssigkeit beaufschlagt. Der Innenraum der Kupplung ist im Hinblick auf eine druckabhängige Regelung abgedichtet. Es ist eine Dichtung zwischen den beiden Schaufelrädern 2 und 4 sowie zwischen den Schaufelrädern und dem feststehenden Gehäuse vorhanden. Das Sekundärschaufelrad 4 umgreift schalenförmig das Primärschaufelrad 2. Es ist bekannt, daß die gewählte schräge Beschaufelung eine besonders intensive Durchströmung des Arbeitsraumes bewirkt. Trotzdem bildet sich im Kern des Arbeitsraumes 5 eine Zone niedrigeren Drucks, so daß die Zufuhr der Arbeitsflüssigkeit in diese Zone hinein besonders vorteilhaft ist. Infolge der dauernden Druck-Verbindung des Arbeitsraumes 5 über die Bohrungen 11 und Kanäle 12 zum Überströmventil 14, tritt während des normalen Betriebes der Kupplung immer eine gewisse Menge Arbeitsflüssigkeit am Überströmventil aus. Der dabei herrschende Druck ist dem jeweils von der Kupplung übertragenen Drehmoment proportional. Das übertragene Drehmoment aber ist wiederum proportional dem Quadrat der Drehzahl des Sekundärschaufelrades 4, wenn es beispielsweise ein Kühler-Ventilatorrad antreibt.

Wird die Drehzahl des Primärschaufelrades 2, das im allgemeinen proportional der Motordrehzahl angetrieben wird, plötzlich erhöht, so stellt dies für die Kupplung eine momentane Überlast dar. Das Sekundärschaufelrad hat dabei noch geringere Drehzahl, es herrscht also hoher Schlupf. Die plötzlich höhere, durch das Primärschaufelrad 2 aufgebrachte Drehzahl, führt zu höherem Druck an den tangentialen Bohrungen 11 und somit auch am Überströmventil 14. Letzteres reagiert durch intensiveres Ableiten von Arbeitsflüssigkeit aus der Kupplung, wodurch der Füllungsgrad reduziert und dadurch das Drehmoment des Sekundärschaufelrades 4 trotz höherer Primärdrehzahl konstantgehalten wird.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Ansprechen des Überströmventils 14 von einem temperaturabhängigen Impuls beeinflusst. Ein Temperaturfühler 20 ist zum Beispiel im Kreislauf des Motorkühlwassers angeordnet und bewirkt je nach Tempe-

07.03.82

0211001

10

ratur des Wassers eine unterschiedliche Vorspannung der Ventilsfeder am Überströmventil 14. Dadurch wird folgendes erreicht: Ist beispielsweise das Kühlwasser noch verhältnismäßig kühl, so besteht keine Notwendigkeit, bei plötzlicher Drehzahl- und Leistungserhöhung des Motors auch den Ventilator mitrotieren zu lassen. Der Temperaturfühler sorgt für geringe Vorspannung am Überströmventil 14, wodurch sich dieses schon bei geringem Druck öffnet, und somit sich die Kupplung bei kleinem Drehmoment entleert. Der Ventilator rotiert nur mit geringer Drehzahl. Die Motorleistung steht sodann ganz für die Traktion des Fahrzeuges zur Verfügung. Erwärmt sich das Kühlwasser nach gewisser Zeit, so wird über den Temperaturfühler die Feder des Überströmventils 14 stärker gespannt, so daß an den Auslaßbohrungen 11 ein höherer Druck herrscht und die Kupplung zur Übertragung eines höheren Drehmoments gezwungen wird, wodurch sich die Drehzahl des Ventilators erhöht. Dieser Vorgang vollzieht sich unabhängig von der Primärdrehzahl. Es wird daher erreicht, daß der Ventilator bei heißem Kühlwasser mit ganz gefüllter Kupplung angetrieben wird, auch wenn der Motor wieder mit verminderter Drehzahl läuft. Der Ventilator ist entweder so dimensioniert, daß schon bei Motorleerlaufdrehzahl eine ausreichende Wärmeabfuhr möglich ist, oder zwischen Kupplung und Ventilator ist eine drehzahlerhöhende Zwischenübersetzung angeordnet. Es erfolgt automatisch eine Nachkühlung ohne Wärmestau im Motor. Die Nachteile eines direkt drehzahlabhängig angetriebenen Kühlventilators sind vermieden. Der Vorgang läuft automatisch ab und verbessert die Wirtschaftlichkeit der Antriebsanlage.

Die Figur 2 zeigt einen teilweisen Zylinderschnitt durch die Beschaufelung der Kupplung. Man erkennt die Schrägstellung der Schaufeln. Das in Pfeilrichtung übertragbare Drehmoment ist höher als bei Kupplungen mit achsparallel angeordneten Schaufeln.

...

27.03.82
11

Die Figur 3 zeigt schematisch in Abwandlung der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform ein elektrohydraulisches Druckregelventil 22, das mit einem auf unterschiedliche Kräfte einstellbaren Magneten 23 ausgerüstet ist. Der Magnet 23 setzt die von einem elektrischen Temperaturgeber 21 ausgehenden elektrischen Signale in variable Magnetkräfte auf den Ventilkörper des Druckregelventils 22 um.

23.03.1982

DK/GKü

Q

-12-
Leerseite

